

PENGUNAAN SABUT KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH KEHILANGAN BENDALIR SIMEN

Mohd Fauzi Hamid, Khairuddin Abdul Karim &
Nazily Mohd Noor *
Jabatan Kejuruteraan Petroleum

Abstrak

Kertas kerja ini membincangkan kajian awal yang telah dibuat mengenai kemungkinan sabut kelapa sawit digunakan sebagai bahan tambah kehilangan bendalir dalam operasi penyimenan telaga minyak. Serbuk sabut kelapa sawit dicampurkan dengan Simen Portland API Kelas G dan diuji sifat kehilangan bendalirnya pada suhu dan tekanan yang tertentu menggunakan Alat Penguji Kehilangan Bendalir. Keputusan yang diperolehi dibandingkan dengan D60, iaitu bahan tambah kehilangan bendalir komersil yang digunakan secara meluas di lapangan. Keputusan ujikaji ini menunjukkan bahawa sabut kelapa sawit mempunyai potensi yang amat baik untuk dijadikan bahan tambah kehilangan bendalir.

Pengenalan

Operasi penyimenan selongsong merupakan proses pengisian buburan simen ke dalam ruang anulus di antara selongsong dan dinding lubang telaga. Buburan simen yang dipam dari permukaan, masuk ke dalam selongsong di dalam lubang telaga dan mengalir ke luar ke dalam ruang anulus. Buburan simen kemudiannya dibiarkan mengeras sebelum melaksanakan fungsi-fungsinya. Secara umumnya terdapat dua fungsi utama sesuatu operasi penyimenan: (1) untuk mencegah sebarang pergerakan bendalir di antara formasi di belakang selongsong; dan (2) untuk menyokong atau mengikat selongsong di dalam lubang telaga.

Semasa operasi penyimenan, sebahagian daripada air dalam buburan simen akan hilang ke dalam formasi berliang akibat daripada perbezaan tekanan semasa pengepaman. Kehilangan bendalir yang berterusan dan tidak terkawal akan meningkatkan kelikatan buburan secara mendadak dan menyebabkan buburan simen tidak boleh dipam lagi walaupun operasi penyimenan belum selesai. Dalam operasi penyimenan, fenomena ini dikenali sebagai pengesetan kilat. Untuk kes yang kurang parah, peningkatan kelikatan buburan memerlukan tekanan pengepaman yang tinggi yang mungkin melebihi tekanan takat retak formasi yang lemah. Ini akan mengakibatkan kehilangan edaran. Bendalir yang hilang ke dalam formasi juga mungkin membawa bersamanya partikel-partikel kecil yang boleh mengakibatkan berlakunya kerosakan formasi. Jadi, untuk menjayakan sesuatu operasi penyimenan, pengawalan kehilangan bendalir yang berkesan adalah amat penting. Kehilangan bendalir simen boleh dikawal dengan menggunakan bahan tambah kehilangan bendalir yang dicampurkan dengan buburan simen. Kini terdapat berbagai jenis bahan tambah kehilangan bendalir simen yang digunakan oleh syarikat penyimenan. Neal dan Chavior (1985) mengatakan bahawa selulos terbitan digunakan secara meluas sebagai

* Bekas pelajar Jabatan Kejuruteraan Petroleum.

bahan tambah kehilangan bendalir dan jumlah yang dicadangkan adalah di antara 0.3 - 3.0% berat simen.

Packer dan Clement (1960) telah mengelaskan keberkesanan bahan tambah kehilangan bendalir. Mengikut mereka bahan tambah kehilangan bendalir yang baik mestilah mempunyai kadar kehilangan bendalir di antara 0 - 200 ml/30 minit pada perbezaan tekanan sebesar 1000 psi. Jadual 1 menunjukkan pengelasan kawalan yang dicadangkan oleh Packer dan Clement.

Jadual 1: Pengelasan Kawalan Untuk Bahan Tambah Kehilangan Bendalir⁽²⁾

Kehilangan Bendalir ($\text{sm}^3/30 \text{ min}$)	Kelas Kawalan
0 - 200	Baik
200 - 500	Sederhana
500 - 1000	Buruk
>1000	Amat Buruk

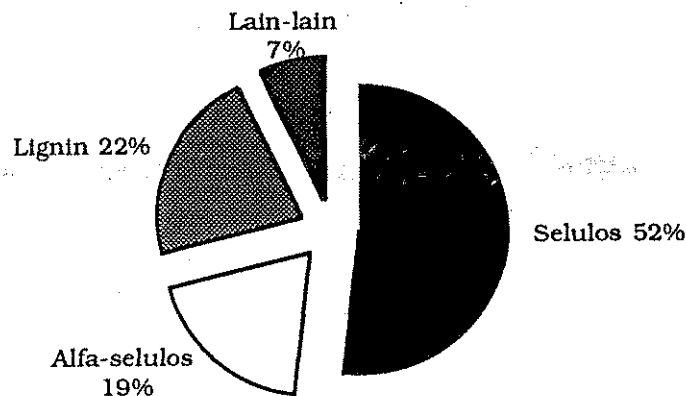
Sabut Kelapa Sawit

Bahan tambah kehilangan bendalir yang lazim, seperti yang telah dinyatakan sebelum ini, sebahagian besarnya merupakan selulos terbitan. Memandangkan harganya yang mahal kerana ia merupakan hasil pembuatan dan barangan yang diimport, satu kajian awal ke atas sabut kelapa sawit untuk dijadikan bahan tambah kehilangan bendalir alternatif telah dilakukan. Kajian ini dilakukan setelah beberapa faktor diambil kira seperti bekalan sabut kelapa sawit yang banyak dan mudah diperolehi (memandangkan negara ini adalah sebuah negara pertanian), harganya yang murah dan yang paling penting dapat memproses-gunakan bahan tempatan, terutamanya bahan buangan dan seterusnya dapat meningkatkan ekonomi negara.

Sabut kelapa sawit merupakan bahan yang mempunyai kandungan selulos yang tinggi. Ini telah dibuktikan melalui kajian awal oleh Rance (1980) yang mendapati bahawa sabut kelapa sawit terdiri daripada lebih kurang 71% selulos. Kandungan selulosnya yang tinggi ini membuatnya sesuai dikaji bagi menentukan kemungkinannya digunakan sebagai bahan tambah kehilangan bendalir. Rajah 1 menunjukkan pecahan kerencaman sabut kelapa sawit hasil kajian oleh Rance.

Metodologi

Sabut kelapa sawit terlebih dahulu dikeringkan dan diayak untuk mengasingkan segala kekotoran dan bendasing. Ia kemudian dikisar dan dihancurkan, dan diayak sekali lagi dengan menggunakan pengayak (sirat bersaiz 850 mikron). Serbuk yang terhasil ini akan digunakan sebagai bahan tambah kehilangan bendalir di dalam kajian ini.



Rajah 1: Pecahan Kerencaman Sabut Kelapa Sawit⁽³⁾.

Penyediaan buburan dimulakan dengan memasukkan sejumlah air ke dalam pengadun dan diadun pada kelajuan yang rendah. Simen kering kemudiannya dimasukkan ke dalam adunan tersebut dengan jumlah yang sesuai dan diikuti pula dengan bahan tambah (serbuk sabut kelapa sawit atau D60). Campuran ini diadun pada kelajuan yang tinggi selama lebih kurang 40 saat. Campuran ini dikenali sebagai buburan simen. (Nota: campuran simen dengan air tanpa sebarang bahan tambah juga dikenali sebagai buburan simen). Buburan yang tersedia dimasukkan ke dalam silinder khas yang kemudiannya dimasukkan pula ke dalam alat Penguji Kehilangan Bendalir. Suhu dan tekanan kemudiannya ditentukan dan ujikaji dimulakan. Ujikaji ini melibatkan pengukuran masa untuk semua bendalir di dalam buburan simen terturas keluar. Hasil turasan yang diperolehi untuk tempoh yang tertentu kemudiannya disukat dan pengiraan perlu dibuat untuk mendapatkan jumlah turasan bagi tempoh 30 minit. Pengiraan dibuat menggunakan persamaan berikut:

$$Q_{30} = \frac{(Q_t \times 5.477)}{t^{0.5}} \quad (1)$$

dengan:

- Q_{30} - isipadu turasan bagi tempoh 30 minit (ml)
- Q_t - isipadu turasan bagi tempoh t minit (ml)
- t - masa dalam minit
- 5.477 - angkatap

Sebanyak empat set sampel ujian telah digunakan dalam kajian ini. Sampel-sampel tersebut adalah seperti berikut:

- (1) Simen dicampurkan dengan 0.5% serbuk sabut kelapa sawit
- (2) Simen dicampurkan dengan 1.5% serbuk sabut kelapa sawit
- (3) Simen dicampurkan dengan 0.5% bahan tambah D60
- (4) Simen dicampurkan dengan 1.5% bahan tambah D60

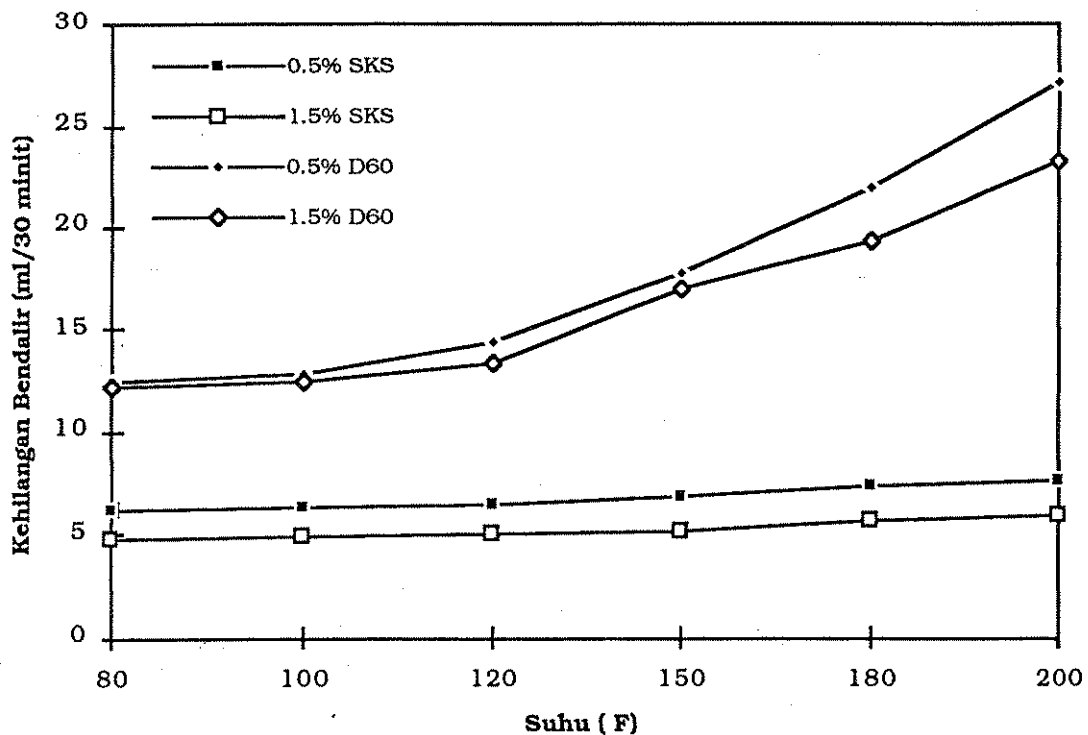
Suhu yang digunakan dalam kajian ini berjulat di antara 80°F hingga 200°F, manakala tekanan yang digunakan adalah 1000 psi.

Keputusan dan Perbincangan

Keputusan yang diperolehi daripada kajian awal ini dipersembahkan dalam bentuk graf kehilangan bendalir melawan suhu untuk keempat-empat sampel ujian, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.

Rajah 2 jelas menunjukkan bahawa kadar kehilangan bendalir buburan simen yang dicampurkan dengan serbuk sabut kelapa sawit adalah lebih rendah berbanding dengan buburan yang dicampurkan dengan bahan tambah D60. Ini membuktikan bahawa sabut kelapa sawit adalah lebih baik daripada bahan tambah D60 dari segi mengawal kadar kehilangan bendalir buburan simen. Rajah ini juga menunjukkan bahawa kadar kehilangan bendalir simen berkurangan dengan peningkatan jumlah bahan tambah yang digunakan untuk kedua-dua jenis bahan tambah.

Suhu mempunyai kesan yang agak ketara ke atas kadar kehilangan bendalir simen. Peningkatan suhu menyebabkan kadar kehilangan bendalir meningkat untuk kesemua sampel ujian.



Rajah 2 : Kadar Kehilangan Bendalir Untuk Sabut Kelapa Sawit dan D60 Pada Tekanan 1000 psi.⁽⁴⁾

Kesimpulan

Berdasarkan kepada kajian awal ini, dapat dibuat kesimpulan bahawa:

- (1) Sabut kelapa sawit mempunyai potensi yang amat baik untuk dijadikan bahan tambah kawalan kehilangan bendalir simen. Kadar kehilangan bendalirnya adalah jauh lebih rendah berbanding dengan apa yang ditunjukkan oleh bahan tambah D60.

- (2) Peningkatan jumlah bahan tambah yang digunakan (dalam julat yang dibenarkan) meningkatkan keberkesanan pengawalan kehilangan bendalir.
- (3) Peningkatan suhu mengurangkan keberkesanan kawalan kehilangan bendalir.

Cadangan

Kajian selanjutnya perlu dijalankan untuk menilai sifat-sifat simen yang lain seperti kekuatan mampatan, masa penebalan dan lain-lain akibat daripada penambahan serbuk sabut kelapa sawit.

Rujukan

- (1) Neal, J.A. dan Chavior, T., "*A Complete Well Planning Approach*", Drilling Engineering, Pennwell (1985).
- (2) Parker, P. N., Clement, C. dan Beirute, R. M., "*Basic Cementing - 1 & 2*", Oil and Gas Journal (Feb., 1977).
- (3) Rance, H.F., "*The Raw Materials & Processing of Papermaking*", Handbook of Paper Science, New York, McGraw-Hill (1980).
- (4) Nazily M.N., "*Penggunaan Sekam Padi dan Sabut Kelapa Sawit Dalam Mengawal Kehilangan Bendalir Simen*", Tesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia (1990).